



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 652 645 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 94202861.4

51 Int. Cl.⁶: H04B 1/38, H01Q 1/24

22 Anmeldetag: 04.10.94

30 Priorität: 09.10.93 DE 4334439

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.05.95 Patentblatt 95/19

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: **Philips Patentverwaltung GmbH**
Wendenstrasse 35c
D-20097 Hamburg (DE)
84 DE

71 Anmelder: **PHILIPS ELECTRONICS N.V.**
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven (NL)
84 FR GB IT

72 Erfinder: **Fischer, Peter, c/o Philips**
Patentverwaltung GmbH
Wendenstrasse 35c
D-20097 Hamburg (DE)

74 Vertreter: **Walz, Erich et al**
Philips Patentverwaltung GmbH
Wendenstrasse 35 c
D-20097 Hamburg (DE)

54 **Funkgerät mit einer Antenne.**

57 Die Erfindung betrifft ein Funkgerät mit einer Antenne.

Zur Vermeidung von gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch elektromagnetische Strahlungen für Benutzer von tragbaren Funkgeräten schlägt die Erfindung vor, daß bei einem tragbarem Funkgerät im wesentlichen parallel zu der Antennenachse ein weiteres Antennenelement angeordnet ist, welches im Betrieb des Funkgerätes dem Kopf eines Benutzers des Funkgerätes zugewandt ist.

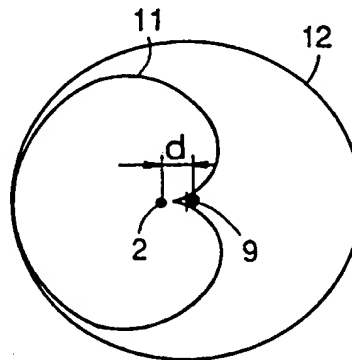


FIG. 3

EP 0 652 645 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Funkgerät mit einer Antenne.

Tragbare Funkgeräte werden mittlerweile in einer so kleinen Bauform realisiert, daß sowohl elektroakustische Wandler wie Mikrofon und Hörkapsel, als auch Hochfrequenzsender und Antenne in ein und dem selben Gehäuse angeordnet werden können. Bei Benutzung eines solchen kleinen tragbaren Funkgerätes befindet sich beim bestimmungsgemäßen Gebrauch die Antenne des Funkgerätes in der Nähe des Kopfes des Benutzers. In letzter Zeit häufen sich jedoch die Besorgnisse, daß die Ausstrahlung elektromagnetischer Felder in unmittelbarer Nähe des Kopfes eines Benutzers eines solchen tragbaren Funkgerätes zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen könnte.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Funkgerät der eingangs genannten Art anzugeben, bei welchem die Gefahr von gesundheitlichen Beeinträchtigungen gering sein soll.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei einem tragbarem Funkgerät im wesentlichen parallel zu der Antennenachse mindestens ein weiteres Antennenelement angeordnet ist, welches im Betrieb des Funkgerätes dem Kopf eines Benutzers des Funkgerätes zugewandt ist.

Dieses zusätzliche Antennenelement kann beispielsweise als passiver Reflektor oder beispielsweise auch als phasenrichtig aktiv gespeistes Element (zum Beispiel wie bei der als HB9CV-Antenne bekannten Antennenform) ausgeführt sein. Mit einem derartigen Antennenelement wird erreicht, daß die Abstrahlung von elektromagnetischer Energie in Richtung des Kopfes des Benutzers vermindert wird. Im Gegensatz zu Abschirmungsmaßnahmen, die zu einer Dämpfung des Hochfrequenzfeldes führen würden, ergibt sich bei dieser Lösung ein asymmetrisches horizontales Strahlungsdiagramm der Antenne mit einer dem Kopf des Benutzers abgewandten Keule. Mit dem asymmetrischen Hochfrequenzfeld kann sogar in den Richtungen, die dem Kopf des Benutzers abgewandt sind, bei gleicher Senderleistung eine höhere Feldstärke erzielt werden. Im Gegensatz zu Abschirmmaßnahmen kann auf diese Weise die Sendeenergie reduziert werden, so daß mit dieser Maßnahme bei gleicher Kapazität der Stromversorgung auch die Standzeit der als Stromversorgung benutzten Batterie bzw. des Akkus verlängert werden kann.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Antenne auf der dem Benutzer abgewandten Gehäuseseite montiert. Auf diese Weise erhält man zum einen einen größeren Abstand zwischen Antenne und Kopf des Benutzers.

Bereits ein nur stabförmig ausgebildetes Antennenelement führt zu einer meßtechnisch erfaßbaren Verringerung der in Richtung des Kopfes des Benutzers abgestrahlten Energie. Die mechanische

Festigkeit von Antenne und Antennenelement kann durch eine gemeinsame Abdeckung in vorteilhafter Weise erhöht werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, daß die Antenne von einer Abdeckung umfaßt ist, wobei das aus leitfähigem Material gebildete Antennenelement als Teil dieser Abdeckung ausgebildet ist. Das Antennenelement kann als Teil der Abdeckung besonders preiswert ausgeführt werden, beispielsweise als eine Metallisierung der inneren Wandung der Abdeckung.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Handfunkgeräts in der Seitenansicht mit zugehörigem Benutzer,

Fig. 2 die Oberseite des in Fig. 1 dargestellten Handfunkgerätes,

Fig. 3 eine prinzipielle Darstellung eines Antennenstrahlungsdiagramms,

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Handfunkgerätes in der Seitenansicht und

Fig. 5 die Oberseite des in Fig. 4 dargestellten Handfunkgerätes.

Figur 1 zeigt ein tragbares Funkgerät 1 (= Handfunkgerät) und dessen Position in Gebrauchslage zum Kopf 7 eines Benutzers. Die Gebrauchslage wird bestimmt durch Schallaustrittsöffnungen 5 eines Lautsprechers, die zum Ohr des Benutzers ausgerichtet sind und Schalleintrittsöffnungen 6 für ein Mikrofon, welche zum Mund des Benutzers ausgerichtet sind. Besonders kleine tragbare Funkgeräte sind so ausgebildet, daß in Gebrauchslage das Funkgerät so gehalten wird, daß die Schallaustrittsöffnungen am Ohr des Benutzers anliegen. Abweichend von dieser Darstellung sind vor allem etwas größere tragbare Funkgeräte so ausgebildet, daß sie vom Benutzer vor dessen Kopf gehalten werden.

Unabhängig ob sich in Gebrauchslage das Funkgerät freitragend vor dem Kopf des Benutzers befindet oder wie in Figur 1 seitlich am Kopf des Benutzers, das heißt am Ohr des Benutzers anliegt, existiert somit immer eine Gehäuseseite bzw. eine oberste Kante der Gehäusefläche, die in Gebrauchslage dem Kopf des Benutzers am nächsten steht. Diese Gehäusefläche, beziehungsweise Gehäusekante wird im folgenden als die beim Betrieb des Funkgerätes 1 dem Kopf 7 des Benutzer zugewandte Gehäuseseite 4 bezeichnet. Die dieser Gehäusefläche, beziehungsweise Gehäusekante gegenüberstehende Gehäuseseite hat zum Kopf des Benutzers den weitesten Abstand und wird im folgenden daher als die dem Kopf 7 des Benutzers abgewandte Gehäuseseite 8 bezeichnet.

Im Ausführungsbeispiel ist die Antenne 2 auf der in Gebrauchslage nach oben zeigenden Gehäusefläche auf der dem Benutzer 7 abgewandten Gehäuseseite 8 angebracht. Zwischen dem Fußpunkt der Antenne 2 und der dem Kopf 7 des Benutzers zugewandten Gehäuseseite 4 ist parallel zur Antenne 2 ein elektrisch leitfähiger Stab, d.h. ein weiteres Antennenelement 3 als Reflektor angeordnet, das kleiner oder gleich lang wie die Antenne 2 selbst ausgebildet sein kann. Durch den Reflektor 3 wird die Strahlungscharakteristik der Antenne 2 derart verbogen, daß der Kopfbereich des Benutzers 7 von elektromagnetischer Strahlung weitestgehend freigehalten wird (vgl. Fig. 3). Hierdurch kann eine Ausstrahlung elektromagnetischer Felder in Richtung des Kopfes 7 des Benutzers des Funkgeräts 1 vermieden oder zumindest deutlich verringert werden.

Bei dem in den Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel sind Antenne 2 und Reflektor 3 von einer gemeinsamen Abdeckung 9, die beispielsweise aus Kunststoff besteht, umhüllt. Hierdurch brauchen an den Reflektor 3 selbst keine hohen mechanischen Ansprüche gestellt werden, er kann also beispielsweise auch aus einem Metallblechband gebildet werden, welches in die Abdeckung 9 eingegossen wird.

Fig. 2 zeigt die Oberseite des in Fig. 1 dargestellten Handfunkgerätes 1, wobei die bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 angegebenen Bezugszeichen verwendet werden.

Fig. 3 zeigt eine prinzipielle Darstellung eines Antennenstrahlungsdiagramms für ein in den Figuren 1 und 2 dargestelltes Funkgerät mit einer Antenne 2 und einem Antennenelement 3. Mit d ist der Abstand zwischen der Antenne 2 und dem Antennenelement 3 bezeichnet. Vorzugsweise liegt der Abstand d zwischen der Antenne 2 und dem Reflektor 3 in der Größenordnung von einer viertel Wellenlänge ($\lambda/4$) der Sendefrequenz.

Je nach verwendeter Sendefrequenz und angestrebter Baugröße des Funkgerätes 1 läßt sich unter Umständen nur ein Abstand d in der Größenordnung von einem zwanzigstel bis einem zehntel der Wellenlänge der Sendefrequenz erreichen. Aber auch bei diesen Abständen kann aufgrund des erzielbaren Vorwärtsgewinns der Antenne von 2dB - 3dB die Sendeleistung entsprechend reduziert werden, so daß die in Richtung des Kopfes 7 des Benutzers abgestrahlte elektromagnetische Energie entsprechend geringer ausfällt als gegenüber einer omnidirektional abstrahlenden Antenne.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, entsteht durch die Anordnung des weiteren Antennenelements 3 im Abstand d von der Antenne 2 ein Antennenstrahlungsdiagramm 11 mit einer herzförmigen Richtwirkung (Kardiode). Zum Vergleich ist ein Antennenstrahlungsdiagramm 12 einer omnidirektional ab-

strahlenden Antenne gegenübergestellt. Als Beispiel für einen bevorzugten Abstand d zwischen Antenne 2 und Antennenelement 3 ergeben sich für ein im 900 MHz-Band arbeitendes Funkgerät, wie es z.B. beim paneuropäischen GSM-System verwendet wird, für eine Wellenlänge von $\lambda = 32$ cm als mögliche Abstandswerte: $\lambda/4 = 8$ cm, $3/8\lambda = 12$ cm und $\lambda/8 = 4$ cm.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Handfunkgerätes in der Seitenansicht und Fig. 5 die Oberseite des in Fig. 4 dargestellten Handfunkgerätes. Dabei werden die bereits im Zusammenhang mit den Figuren 1 und 2 eingeführten Bezugszeichen verwendet. Auch bei dem in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel sind Antenne 2 und Reflektor von einer gemeinsamen Abdeckung 9, die beispielsweise aus Kunststoff besteht, umhüllt. Der Reflektor wird beispielsweise bei dem in den Fig. 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem Metallblechband 10 gebildet, welches in die Abdeckung 9 eingegossen wird. Die Abdeckung 9 kann beispielsweise auch durch Aufdampfung einer Metallschicht 10 als Reflektor, mit einer elektrisch leitfähigen Fläche beschichtet sein. Wie in Figur 4 und 5 dargestellt, wird eine solche Beschichtung 10 an der Innenseite der hohlen Abdeckung 9 aufgebracht, da die Beschichtung so besser gegen Abrieb geschützt ist.

Ein weiterer Vorteil einer solchen Abdeckung 9 ist, daß sie lösbar ausgeführt werden kann. Auf diese Weise kann das Funkgerät 1 einfach durch Aufsetzen der Abdeckung 9 auf die Antenne 2 auf einfache Weise auch erst nachträglich mit einem Reflektor 10 ausgerüstet werden.

Patentansprüche

1. Funkgerät mit einer Antenne, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem tragbarem Funkgerät (1) im wesentlichen parallel zu der Antennenachse (2) mindestens ein weiteres Antennenelement (3, 10) angeordnet ist, welches im Betrieb des Funkgerätes dem Kopf (7) eines Benutzers des Funkgerätes (1) zugewandt ist.
2. Funkgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Antennenelement (3, 10) zur Reduzierung einer Ausstrahlung elektromagnetischer Felder in Richtung des Kopfes (7) eines Benutzers des Funkgerätes (1) vorgesehen ist.
3. Funkgerät nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antenne (2) auf der dem Benutzer

abgewandten Gehäuseseite (8) montiert ist.

4. Funkgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Antennenelement (3) stabförmig aus- 5
gebildet ist.

5. Funkgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß Antenne (2) und Antennenelement (10) von 10
einer gemeinsamen Abdeckung (9) umfaßt
sind, wobei das Antennenelement (10) als Teil
der Abdeckung ausgebildet ist.

6. Funkgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 15
dadurch gekennzeichnet,
daß das weitere Antennenelement (10) als aus
leitfähigem Material gebildetes Teil einer Ab-
deckung (9) für die Antenne (2) ausgebildet ist. 20

7. Funkgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Antennenelement (3) als passiver Re-
flektor ausgebildet ist. 25

8. Funkgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Antennenelement (3) als aktiv gespei-
stes Antennenelement ausgebildet ist. 30

9. Abdeckung (9) für die Antenne (2) eines Funk-
geräts (1),
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abdeckung (9) ein weiteres Antennen-
element (10) enthält, das zur Vermeidung einer 35
Ausstrahlung elektromagnetischer Felder in
Richtung des Kopfes (7) eines Benutzers des
Funkgeräts (1) vorgesehen ist.

10. Abdeckung nach Anspruch 9, 40
dadurch gekennzeichnet,
daß das weitere Antennenelement (10) als aus
leitfähigem Material gebildetes Teil der Abdek-
kung (9) für die Antenne (2) ausgebildet ist. 45

50

55

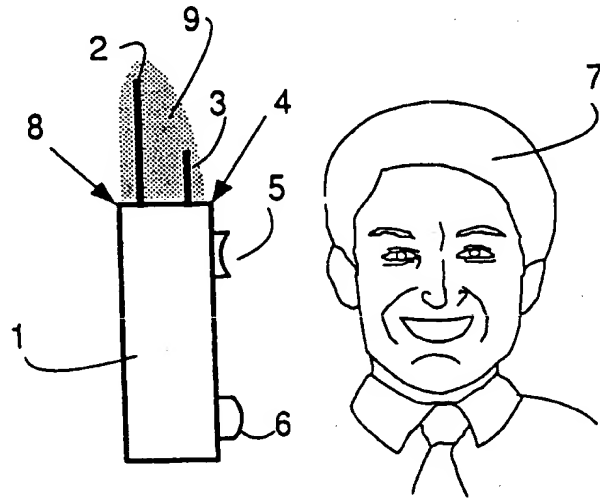


FIG. 1

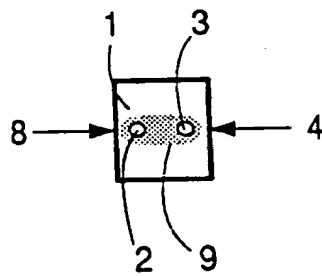


FIG. 2

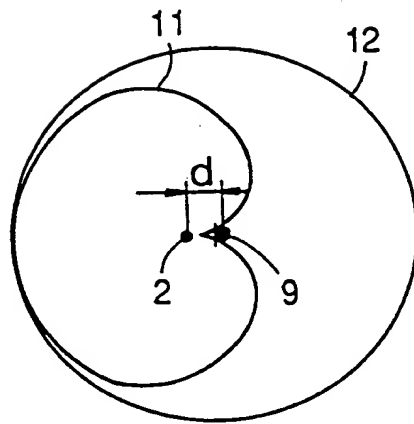


FIG. 3

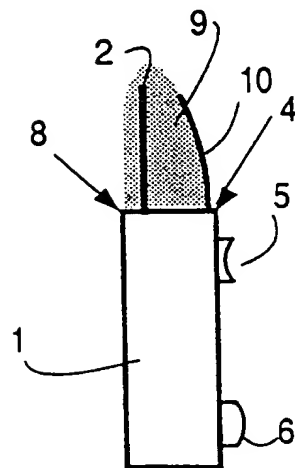


FIG. 4

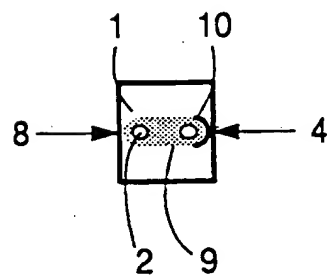


FIG. 5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X A	CA-A-2 022 958 (GREENWOOD ET AL.) * Seite 2, Zeile 7 - Zeile 25 * * Seite 3, Zeile 10 - Zeile 16; Abbildung 1 *	1-3,6,7 9	H04B1/38 H01Q1/24
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 570 (E-1297) & JP-A-04 220 851 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) * Zusammenfassung *	1-3,5-7, 9,10	
X	--- EP-A-0 214 806 (NEC CORPORATION) * Seite 5, Zeile 8 - Zeile 16; Abbildungen 3A,B *	1,3,4,6, 8	
A	--- DE-U-93 11 242 (VOTRONIC ENTWICKLUNGS UND PRODUKTIONSGES. FÜR ELEKTRONISCHE GERÄTE) * Seite 2, Zeile 1 - Zeile 13 * * Anspruch 1; Abbildungen *	5,6,9	
A	--- MOTOROLA TECHNICAL DEVELOPMENTS, Bd.18, März 1993, SCHAUMBURG, ILLINOIS US Seite 84 KOMMRUSCH 'High speed antenna'	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) H04B H01Q
A	--- US-A-4 138 681 (DAVIDSON ET AL.) * Zusammenfassung *	1-8	
P,X	--- WO-A-94 14208 (UNIVERSITY OF BRADFORD) * Seite 1, Zeile 7 - Zeile 32 * * Seite 2, Zeile 9 - Seite 19 * * Seite 9, Zeile 24 - Seite 11, Zeile 17; Ansprüche; Abbildungen 18,19 *	1-4,7,8	
P,X	--- DE-A-42 21 121 (SIEMENS AG) * Ansprüche; Abbildungen *	1-4,7,8	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenart DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. März 1995	Prüfer Goulding, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			



Europäisches
Patentamt

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Alle Anspruchsgebühren wurden innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden.
- nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung; sie enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen.

nämlich:

siehe Seite -B-

- ☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind.
- nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen.
- nämlich Patentansprüche:



Europäisches
Patentamt

EP 94 20 2861 -B-

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Rechercheneinheit entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung; sie enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Patentansprüche 1-8 : Ein Funkgerät im wesentlich parallel zu der Antennenachse mindestens ein weiteres Antennenelement angeordnet ist, welches im Betrieb des Funkgeräts dem Kopf eines Benutzers des Funkgeräts zugewandt ist.
2. Patentansprüche 9-10 : Eine Abdeckung, die ein weiteres Antennenelement enthält.